

Innovation sèche, production fluide

À Benfeld, la sablière devient économe

Mise en service en mai dernier, la nouvelle installation de criblage de la sablière Helmbacher de Benfeld, dans le Bas-Rhin, a été conçue pour s'adapter rapidement aux besoins du marché en réduisant de 30 % le temps de production. Pour la production de graves, galets et gravillons roulés, l'exploitant explique avoir réduit de manière significative le volume d'eau pompée, les fines et les matières en suspension dans les eaux d'exhaure.

L'entreprise familiale Helmbacher exploite cinq sablières et ballastières dans le département du Bas-Rhin. À Benfeld, au sud de l'agglomération strasbourgeoise, elle extrait des alluvions silico-calcaires de la plaine du Rhin. Le plan d'eau de 17 ha a obtenu en 2023 l'autorisation de s'étendre sur 10 ha supplémentaires. Fort de cette nouvelle visibilité sur son activité, l'exploitant a renouvelé l'intégralité des installations de ce site ouvert à la fin des années 1960. L'investissement, de 3,20 M€, a été co-financé par l'Union européenne via son fonds de développement régional (Feder), et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, car le projet s'articulait autour de deux enjeux : la gestion des eaux, en prélevant un minimum dans la nappe phréatique, et le traitement des sables, en valorisant la plus grande part du gisement possible.

La sablière est autorisée à produire 300 000 t/an (240 000 t en moyenne), pour le moment sans concassage. Les alluvions sont extraites grâce à une drague flottante à grappin. Un jeu de convoyeurs flottants puis terrestres transporte le tout-venant, un 0/250 non calibré, jusqu'à l'installation (environ 600 m de distance actuellement mais la zone d'extraction va s'éloigner progressivement de l'installation vers l'est). Cette dernière est alimentée à un rythme de 150 t/h pour le moment, mais la livraison d'une nouvelle drague au printemps prochain permettra à la production d'atteindre 350 t/h. La nouvelle installation de criblage a



Devant le crible primaire. De gauche à droite : Eve Knochel, responsable sécurité/environnement chez Helmbacher, Nicolas Py, responsable commercial concassage criblage Sandvik pour les régions Est et Benelux, Yoann Simon, directeur technique de Helmbacher et Pricilia Mbongo, chargée de marketing et communication chez Sandvik France.

été dimensionnée avec le concours d'A2C et de Sandvik pour atteindre un débit de 300 t/h et sera alimentée comme tel dès le mois d'avril 2026.

Criblage primaire à sec

Depuis les années 1970, le crible primaire historique travaillait sous eau. À la place, c'est un traitement à sec qui a été choisi, excepté pour le premier étage qui lave les plus gros galets de leur vase. « Au lieu d'arroser le crible complet, nous rinçons simplement les galets issus du refus de chacun des deux étages du crible sur deux couloirs vibrants équipés de grilles à fissures. Cela permet l'utilisation d'un volume d'eau très limité, eau qui sera recyclée plus loin dans le process. C'est toute la conception du site qui a été pensée de façon vertueuse sur l'usage des ressources naturelles », explique Yoann Simon, directeur technique de la société Helmbacher.

Ces galets sont lavés grâce à des rinceurs conçus pour consommer 15 m³/h et réglés à 4 m³/h. « Cela suffit pour assurer la propreté dans les conditions actuelles, nous ne voulons pas faire de sur-qualité ».



Bassin de décantation après le poste primaire, recevant les eaux de process et les eaux pluviales.



Vue aérienne de l'installation de Benfeld. La sablière a obtenu en 2023 l'autorisation de s'étendre sur 11 ha supplémentaires dont 10 ha seront en eau.

Sandvik revoit son offre sur les équipements de criblage

Les cribles installés par Sandvik chez Helmbacher sont issus de la nouvelle gamme Construction proposée par le fabricant depuis 2020. Cette gamme comprend des cribles inclinés et horizontaux mis en conformité avec la dernière norme NF EN 1009, notamment sur l'espace entre les étages. Les modèles à deux et trois étages proposés s'étendent de 6 à 21 m². Ces cribles ont récemment été optimisés pour s'intégrer dans des installations de carrière. D'autre part, ils peuvent être installés en lieu et place d'un autre équipement Sandvik ou CFBK sans remplacement de charpente ou modification de goulotte, ou bien être adaptés après étude pour remplacer d'autres types de cribles.

En proposant aussi des toiles de criblage de sa propre marque, Sandvik augmente son service avec des packages complets comprenant l'équipement, sa mise en route, les médias et les visites de maintenance le temps de l'extension de garantie. Une offre qui existait jusqu'alors pour les concasseurs et qui est désormais étendue aux cribles.

Le crible, un modèle Sandvik SJ1857 de 8,9 m² à 2 étages, produit deux coupures techniques, un 0/22 et un 22/63. Les plus gros galets (63/D) sont principalement vendus à des paysagistes ou concassés sur les autres sites du groupe.

Il est équipé de panneaux modulaires en polyuréthane pouvant être changés sans outillage spécifique. La maintenance est également facilitée par la hauteur de 1 m entre les étages. « Des modifications ont été apportées à l'équipement pour répondre aux besoins spécifiques du gisement de Benfeld : des jupes sur le côté pour empêcher les galets de sauter et deux profils transversaux pour freiner leur course », précise Nicolas Py, responsable commercial concassage criblage Sandvik pour le Centre Est et le Benelux.

Pour l'exploitant, la qualité de la coupure à 0/22 est critique pour pouvoir produire ensuite un 16/22 conforme aux exigences des producteurs de béton.

Un système de recomposition automatisé pour produire un 0/63 a été imaginé avec l'ensemblier. « Parce que nous sommes au milieu de la plaine d'Alsace, le gisement que nous exploitons à Benfeld est exemplaire : le matériau tel qu'on l'extrait dans le milieu naturel est calibré. Si nous enlevons le supérieur à 63 mm, nous obtenons une grave calibrée », commente Yoann Simon.



Tunnel de convoyage sous le stock-pile, construit avec son caniveau en pente pour récupérer toutes les eaux d'égouttage.

Récupération des eaux de process

En sortie du primaire, un premier bassin en béton reçoit les eaux de rinçage des galets et des bandes transporteuses ainsi que les eaux pluviales. Celles-ci sont stockées et décantées pour produire un sable fin, pouvant être repris directement à la chargeuse. Le bassin est équipé d'une pompe pour renvoyer l'eau de surverse vers le poste secondaire.

Dans le tunnel de convoyage du primaire vers le secondaire, construit sous le stock-pile, un caniveau collecte les eaux d'égouttage provenant des matériaux stockés au-dessus, ainsi que les eaux pluviales. Il les écoule gravitairement grâce à une pente de 1%. Le volume utile du stock-pile avoisine les 900 m³ et représente deux jours de production de la partie secondaire.

Ces eaux vont préremplir un deuxième bassin de décantation, en sortie du tunnel. Il est alimenté par les eaux recyclées, utilisées dans le process, et les eaux en provenance du premier bassin. Les eaux, chargées, sont pompées et envoyées vers la goulotte de délayage qui alimente le crible secondaire (débit de 120 m³/h). « Quand on démarre le matin, on a déjà 60 m³ d'eau qui ne sont pas issus de la nappe phréatique, prêts à être réinjectés dans le process. C'est la philosophie du projet : toute l'eau pouvant être récupérée va être réemployée dans le traitement. L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a subventionné ces bassins en béton, dont le caractère expérimental permettra d'éditer une bibliographie scientifique de notre métier de carrier, et de notre capacité à minimiser significativement nos prélèvements en eau », souligne Yoann Simon.

Criblage secondaire économe en eau

Ce crible sous eau à 3 étages, de 8,9 m², est équipé de rampes d'arrosage et d'une multitude de vannes pour en régler le débit d'eau. Il sort 4 coupures : 0/4, 4/8, 8/16 et 16/22. Il reçoit le 0/22 préalablement jeté dans une



Deuxième bassin en béton, en sortie du tunnel, pour stocker les eaux recyclées du process et faire sédimenter les matériaux. Des débitmètres connectés équipent toutes les conduites d'eau et font remonter les débits instantanés et les volumes globaux au superviseur.

goulotte de délayage alimentée à 150 t/h en nominal et par les eaux recyclées du process à un débit 120 m³/h (celles qui sont chargées). Ce débit d'eau emporte la fraction de 0 à 4 mm dans le premier mètre du crible, en admettant que le gisement contienne 40 à 50 % de sable. « C'est la raison pour laquelle le débit d'eau claire, prélevée dans la nappe pour le lavage des gravillons, est tellement faible, autour de 80 m³/h. Et cette armada de vannes de réglage nous permet d'avoir des



Recomposition des sables 1 mm – 4 mm et 15 – 800 microns, valorisés par un module MS indépendant. Cette étape n'a pas été automatisée par l'exploitant, volontairement, afin de conserver une expertise visuelle chez les opérateurs.



Canal Venturi, servant à mesurer un débit à partir d'une hauteur d'eau. Il collecte les eaux d'exhaure retournant au plan d'eau et mesure leur débit instantané et leur volume global. Un point de prélèvement y a également été aménagé pour caractériser les rejets (particules en suspension, chimie de l'eau).

réglages fins », poursuit Yoann Simon. Par étage, il faut compter 5 rampes d'arrosage, chacune étant réglable individuellement en débit pour utiliser « la juste quantité d'eau ».

Les eaux claires ainsi prélevées finissent leur course dans le bassin de recyclage avant de repasser dans le circuit de délayage. Toutes les eaux qui traversent le crible, celles de délayage (eaux chargées) et celles pour le lavage des gravillons (eaux claires) finissent dans cette cuve. Elles sont ensuite traitées pour récupérer la fraction de sable de 15 microns à 4 mm.

Valorisation des sables

Cette partie est assurée par un module MS indépendant qui sort deux produits : un sable prêt à l'emploi pour les applications béton, et par excédent le sable plus fin, de 15 à 800 microns. La coupure à 15 est assurée par une batterie de 3 microcyclones. La coupure entre 1 et 4 mm est récupérée via le tamiseur cyclo-



Ces silico-calcaires exploités à Benfeld sont abrasifs donc durs. Ils se destinent à des ouvrages techniques.

nique d'un côté, et les ultrafines de l'autre. Ces dernières sont égouttées puis recomposées, par pas de 10 %, avec les sables grossiers de 1 à 4 mm. « Nous atteignons désormais un taux de valorisation de notre gisement supérieur à 99 %. Cela signifie que 20 000 à 25 000 t de sables, qui étaient auparavant rejetées avec les eaux d'exhaure, sont maintenant utilisées pour l'aménagement du territoire. Le module de traitement des sables permet d'assurer un recyclage partiel des eaux de procédé et l'économie annuelle de 62 000 m³ d'eau claire ». L'exploitant ambitionne de devenir autonome sur la production de sables et annonce un objectif de 60 000 t/an grâce à la valorisation.

Monitoring des débits et consommations

Dans le nouveau centre névralgique de l'installation, l'exploitant a voulu rassembler tous les postes de pilotage. L'intégralité des informations qui y transitent remonte au superviseur, où chaque étape du process est monitorée : sont mesurés les débits instantanés, les débits moyens et les débits totaux par jour de production. « C'est ce qui nous permet de respecter les contraintes de consommation en période de sécheresse par exemple. Ce qui est intéressant, c'est qu'on a un visu sur les débits d'eau claire, pompée dans la nappe phréatique, les débits de recyclage, donc les eaux qui reviennent aux bassins, et les rejets ce qui revient à calculer notre consommation nette ».

L'exploitant surveille aussi la qualité des eaux rejetées en analysant en laboratoire la taille des particules, leur chimie, et la température de l'eau. « Ainsi, nous pouvons justifier et documenter l'impact de notre activité sur le milieu naturel. Nous tenons l'ensemble de ces suivis à disposition des services de l'État et de nos parties prenantes. C'est une autre partie du caractère novateur de cette installation ».

D'autre part, le superviseur surveille les équipements en temps réel et fait remonter des informations de maintenance prédictive, comme les rappels de graissage. « C'est ce qui va réduire à moyen terme notre budget de maintenance curative, grâce à la diminution des arrêts non programmés pour casse. Ce nouvel outil de production a été pensé pour être le plus vertueux et performant possible sur tous les plans ».

À ce titre, l'installation de Benfeld est un laboratoire de ce que le site Helmbacher de Valf (67) pourrait devenir. La demande de renouvellement de cette sablière était en enquête publique jusqu'à début novembre et l'exploitant espère obtenir un arrêté préfectoral en 2026 (pour 30 ans et 540 000 t/an). Il prévoit là aussi un renouvellement complet des installations, en s'inspirant du retour d'expérience de Benfeld. ■

Sonia Puiatti